

## **RELAÇÃO DA TAXA DE GESTAÇÃO UTILIZANDO INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL EM TEMPO FIXO (IATF) COM A TAXA DE PRODUÇÃO DE LEITE**

**Itiberê Itaborahy dos Santos<sup>1</sup>; Isis Lustosa Goulart de Sousa<sup>2</sup>**

### **RESUMO**

O Brasil é um grande contribuinte para a pecuária mundial, possui grande capacidade de ser o principal produtor de carne e leite. Porém ainda temos que evoluir muito para alcançar tal objeto. Nossa atual situação mostra um atraso em relação a outros países. Vem sendo criadas diversas tecnologias que contribuem para tal desenvolvimento, com destaque para a Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF), que visa promover uma sincronização do cio em vacas, para que haja um controle reprodutivo e consequentemente produtivo das propriedades. O objetivo deste trabalho é avaliar a correlação existente entre a porcentagem de inseminações bem sucedidas em programas de IATF com a taxa de produção de leite desses animais utilizados. No presente estudos obtivemos um resultado de 65% de vacas prenhas na fazenda A onde a média era 5 litros por vaca dia e na fazenda B foram 34,2% de vacas gestantes, sendo que a média destas era de 15 litros vaca por dia. Sugerindo que existe estreita ligação entre produção e reprodução.

**Palavras-chave:** IATF, reprodução, produção.

1 Discente da Faculdade de Medicina Veterinária de Valença, Centro de Ensino Superior de Valença, Fundação Educacional Dom André Arcoverde 2. Docente da Faculdade de Medicina Veterinária de Valença, Centro de Ensino Superior de Valença, Fundação Educacional Dom André Arcoverde

## ABSTRACT

Brazil is a major contributor to the world's livestock, has great ability to be the leading producer of meat and milk. But we still have to evolve a lot to achieve this object. Our current situation shows a delay compared to other countries. It has been created various technologies that contribute to such a development, with emphasis on Artificial Insemination in Fixed Time (TAI), which aims to promote synchronization of estrus in cows, so there is a reproductive and productive consequently control of the properties. The objective of this study was to evaluate the correlation between the percentage of successful inseminations in IATF programs with milk production rate of these animals used. In the present study we have achieved a result of 65% of pregnant cows at the farm where the average was 5 liters per cow on the farm and B were 34.2% of pregnant cows, and the average of these was 15 liters cow per day. Suggesting that there is close connection between production and reproduction.

**Keywords:** IATF, reproduction, production.

## 1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a pecuária vem passando por um processo de incorporação de tecnologia visando principalmente melhoria dos índices de produtividade e a aceleração do melhoramento genético. Neste sentido, considera-se a inseminação artificial (IA) como a biotécnica mais importante incorporada aos sistemas de produção da pecuária, pois implica em aproveitamento e globalização de touros zootecnicamente superiores, representando uma biotécnica fundamental para a obtenção de animais de maior mérito genético (SUGULLE, 2006).

O manejo reprodutivo é, sem dúvida, um dos segmentos mais importantes na produção animal. Este repercute diretamente nos índices de produtividade dos rebanhos, sendo um dos principais enfoques na bovinocultura. Ao se observar a ineficiência na maioria dos sistemas de produção, deve-se dar uma atenção diferenciada à identificação do estro e repetição de cio, principalmente das vacas primíparas, visto que isto representa um ponto de estrangulamento no sistema produtivo (SANTOS, 2002).

O objetivo do melhoramento é modificar o mérito genético dos animais das gerações futuras de modo que estes produzam mais eficientemente, quando comparados à geração presente, levando-se em conta as circunstâncias naturais, sociais e de mercado vigentes no futuro (GROEN, 1997). A definição “eficientemente”

é relativa ao objetivo geral, ou objetivo de seleção, que é definido como a combinação de características economicamente importantes de acordo com o sistema de produção. Desde que se deseje, em última instância, maximizar o lucro da atividade, o objetivo de seleção deve levar em conta as fontes de receita do sistema, como os produtos, a venda do excedente de animais de reposição e de descarte, bem como os componentes de custo de produção do sistema (alimentação, instalações etc.). Assim, pode-se inferir que o objetivo de seleção é maximizar o melhoramento do mérito econômico. Este pode ser definido de várias maneiras, como por exemplo, lucro por indivíduo, lucro por fazenda, eficiência econômica, entre outros (GIBSON, 1998).

A definição do objetivo de seleção constitui um passo fundamental no desenvolvimento de um programa de melhoramento genético, uma vez que ele descreve a expectativa do que deve ser melhorado. Portanto, para o seu estabelecimento deve-se identificar, na medida do possível, todos os caracteres biológicos que influenciam as receitas e despesas do sistema de produção. (GROEN, 1997).

Nesse sentido, a indução e/ou sincronização de estro como biotécnica reprodutiva surge como uma ferramenta de manejo auxiliar, para o aumento da eficiência produtiva e econômica da atividade pecuária. Através da sincronização, o período de inseminação artificial (IA) pode ser reduzido de 21 dias para o mínimo de algumas horas, no caso da inseminação artificial em tempo fixo (IATF), dependendo do método escolhido. Quando aplicada na primeira estação reprodutiva possibilita incrementar o índice de repetição de cria nas primíparas, principalmente por concentrar as parições no início da temporada (BRAGANÇA, 2007).

Existe na atualidade tecnologia para sincronizar o crescimento folicular e a ovulação em bovinos. Com essa finalidade, emprega-se uma seqüência de tratamentos (protocolos) que tem como finalidade sincronizar a ovulação para o emprego da inseminação artificial em tempo fixo (IATF), que dispensa a necessidade de detecção do cio, colaborando sobremaneira para praticidade do o emprego dessa biotecnologia. Os trabalhos científicos apontam que a IATF pode ser empregada mesmo em vacas em anestro, antecipando a ovulação pós-parto e melhorando a

eficiência reprodutiva do rebanho. No entanto, nessas condições, as pesquisas indicam a importância do tratamento com eCG (gonadotrofina coriônica eqüina) para aumentar a taxa de ovulação e de prenhez após o emprego de protocolos de sincronização para IATF (BARUSELLI, 2003).

Em virtude das dificuldades encontradas para a implementação da IA na maioria dos sistemas de produção, e, a partir de estudos dedicados ao maior entendimento da fisiologia reprodutiva da fêmea bovina, diversos protocolos hormonais capazes de regular o crescimento folicular e a ovulação têm sido desenvolvidos e empregados comercialmente (BARUSELLI, 2004), tornando possível a prática da inseminação artificial em tempo fixo (IATF). Assim, além de representar uma importante ferramenta de manejo dos rebanhos bovinos por excluir a necessidade da observação de estro, a IATF diminui o impacto do anestro pós-parto e aumenta a taxa de serviço das propriedades, contribuindo efetivamente para maior ganho econômico e genético (VASCONCELOS, 2011).

Entretanto, embora os fatores relativos à fêmea bovina que influenciam no sucesso dos programas de IATF têm sido intensamente estudados, os fatores relacionados com a qualidade do sêmen utilizado nos programas de IA não têm recebido a mesma atenção. Neste sentido, tem sido relatado que touros diferem em sua habilidade de fertilizar ovócitos e/ou se desenvolver ao estágio de blastocisto após fertilização *in vitro* (FIV). Da mesma forma, diversos trabalhos têm demonstrado variadas taxas de concepção de acordo com o sêmen utilizado, evidenciando uma importante variabilidade individual do reprodutor com relação à fertilidade a campo, o também chamado “efeito touro” (SHAMSUDDIN, 1993).

A adoção da biotécnica da IATF, que por meio da utilização de hormônios induz a sincronização do estro e da ovulação, auxilia efetivamente a aplicabilidade da IA permitindo sua massificação. O emprego desta ferramenta de manejo suprime a necessidade de observação de estro e permite que um grande número de animais seja inseminado no mesmo dia (THATCHER, 1996). Atualmente, a IATF tem sido mundialmente utilizada como uma importantíssima ferramenta de manejo reprodutivo em sistemas de produção de gado de corte e de leite (BISINOTO, 2010).

O aspecto produtivo é muito importante, pois a vaca leiteira em lactação no século XXI tornou-se subfértil após a intensa seleção para a produção de leite (THATCHER, 2006). Essa subfertilidade decorre de fatores como a mortalidade embrionária, precoce e tardia. Esses mesmos autores determinaram ser essencial buscar e descrever estratégias e práticas de manejo para aumentar as taxas de prenhez.

O bom desempenho reprodutivo é uma condição essencial para a exploração de bovinos leiteiros, contudo, a associação entre produção de leite e reprodução é antagonista. Durante o início da lactação, o aumento na produção de leite excede a de consumo de matéria seca, o que resulta em balanço energético negativo (BEN), negativamente relacionado ao desempenho reprodutivo (BAUMAN & CURRIE, 1980).

O declínio na fertilidade de vacas leiteiras nas últimas décadas tem sido associado ao aumento da produção de leite e à mudanças na fisiologia reprodutiva desses animais. Uma das causas da menor eficiência reprodutiva em rebanhos de alta produção é a diminuição da expressão e da detecção de estros (LOPEZ, 2004). Com o intuito de solucionar o problema da baixa taxa de serviço devido à ineficiência da detecção de estro, muitos protocolos hormonais que visam sincronizar a manifestação do comportamento de estro com o uso de prostaglandinas (PGF) foram desenvolvidos (ODDE, 1990). Posteriormente, Pursley et al. (1995) desenvolveram o protocolo Ovsynch, no qual a associação de GnRH e PGF é utilizada, permitindo a inseminação artificial em tempo fixo (IATF). Recentemente, tratamentos que associam estrógenos e progestágenos têm sido utilizados para sincronizar a emergência de uma nova onda de crescimento folicular em vacas (BÓ, 1995). No entanto, em bovinos de leite de alta produção sob sistema de confinamento, baixas taxas de concepção (abaixo de 35% em vários países) continuam sendo alcançadas, mesmo com o uso desses protocolos. Além disso, a *performance* reprodutiva dessas vacas de alta produção em rebanhos comerciais pode ser influenciada por diversos outros fatores, entre eles a sanidade, o manejo adequado e a correta administração de fármacos, os quais afetam direta ou indiretamente o sucesso do programa de sincronização da ovulação para a IATF (CARAVIELLO, 2006).

Para se implantar um manejo reprodutivo eficiente, se faz necessário que sejam estipuladas metas bem definidas com relação ao desempenho reprodutivo. Essas metas devem ser coerentes com as condições existentes na propriedade, portanto, possíveis de serem atingidas, pois deverão servir como base para o plano estratégico relacionado com o manejo e os programas de saúde e alimentação a serem estabelecidos, de maneira a se obter o desejável de maneira rentável. O Intervalo de Partos (IP) de 12 meses ou próximo de um ano inclui-se entre essas metas desejadas, por ser considerado economicamente ótimo para vacas leiteiras, o mesmo ocorrendo para gado de corte (um bezerro/ano), e para isso o período de serviço ou intervalo parto e concepção não poderá exceder 80 a 90 dias (SANTOS e AMSTALDEN, 1998).

O Escore da Condição Corporal (ECC) tem sido utilizado como eficiente método auxiliar de manejo para rebanho de leite e corte, pois permite uma avaliação da disponibilidade de reservas energéticas do animal. O ECC de cada animal é obtido com base na observação visual e/ou palpação de determinadas áreas do corpo (costelas, região dorsal e caudal, anca, inserção da cauda...), onde são avaliados subjetivamente os depósitos de gordura subcutâneo e massa muscular. A reduzida ingestão de nutrientes está associada com perda de peso corporal, que traz como consequência mudanças no ECC. Em rebanhos leiteiros é mais comumente usada a escala de ECC variando de 1 a 5 (FOX, 1991).

Com o intuito de melhorar o quadro reprodutivo dos rebanhos, foi desenvolvida a Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF) que preconiza induzir a emergência de uma nova onda de crescimento folicular até o estagio préovulatório e induzir a ovulação sincronizada em todos os animais simultaneamente (BARUSELLI, 2005). A escolha do protocolo de sincronização deve considerar a categoria animal, a ciclicidade do rebanho e o ECC (MELO, 2009). Atualmente, diversos procedimentos de sincronização de estro continuam sendo pesquisados, com os objetivos de facilitar o manejo reprodutivo em rebanhos de leite e de corte e melhorar as taxas de concepção das fêmeas sincronizadas (BARUSELLI et al., 2002; ALMEIDA et al., 2006).

Dentre os tratamentos hormonais que permitem inseminar um grande número de animais num pequeno período de tempo estabelecido, os mais utilizados,

combinam progesterona ou progestágenos, prostaglandina F2 $\alpha$  e estrógenos, como benzoato, cipionato ou valerato de estradiol (BARUSELLI; MARQUES, 2002).

O dia do ciclo estral em que o animal se encontra ao receber a PGF2 $\alpha$  inclui-se entre os vários fatores capazes de influenciar o intervalo entre a aplicação do luteolítico e o estro (FERREIRA et al., 1998). Esse produto provoca a regressão do corpo lúteo com consequente redução nos níveis sanguíneos de progesterona, possibilitando a ovulação (FERNANDES et al., 1994). A progesterona inibe o estro e a ovulação e altera a dinâmica folicular, atuando sobre o hipotálamo e regulando a liberação de GnRH (MIHM; AUSTIN, 2002) e, consequentemente, do hormônio luteinizante (LH). Assim, a administração de progesterona ou progestágenos por um período suficiente para permitir a regressão natural do corpo lúteo pode promover o estro sincronizado, uma vez que a supressão do tratamento progestacional determina a ocorrência do pico de LH e a ovulação (KESNER et al., 1982).

Este trabalho teve como objetivo verificar a relação da taxa de gestação utilizando inseminação artificial em tempo fixo (IATF) com a taxa de produção de leite.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Os dados foram coletados de duas propriedades (A e B) do município de Valença RJ, utilizando-se 75 vacas mestiças holandês/zebu, com Escore da Condição Corporal igual a três e produções distintas. Os animais da fazenda (A) possuem uma produção em média de 5 litros de leite por dia e a os da fazenda (B) produzem 15 litros por dia. Todos os animais passaram por uma triagem ginecológica.

Na propriedade A, a alimentação dos animais era exclusivamente a pasto formado pela gramínea *Brachiaria brizanthae* suplementação feita com sal mineral. Já na propriedade B, os animais além da alimentação a pasto, recebiam uma dieta no cocho feita com ração específica para vacas leiteira sendo oferecido também sal mineralizado.

Foram inseminadas através de IATF 40 animais na propriedade A e na propriedade B 35 animais. O protocolo para sincronização de cio utilizado constituía da colocação de um implante intravaginal de progesterona no D0, juntamente com a

administração de 2 ml de benzoato de estradiol intramuscular. No D8 (às 9:00 horas da manhã) era retirado o implante e administrado 2ml de prostaglandina, no D9 (às 9:00 horas da manhã) os animais recebiam mais 1 ml de benzoato de estradiol intramuscular, já que para a administração de benzoato precisa-se esperar 24 horas após a retirada do implante. A inseminação dos animais era realizada à partir das 15:00 horas do D10, como pode ser visto na Figura 1. Após 60 dias foi realizado diagnóstico de gestação.

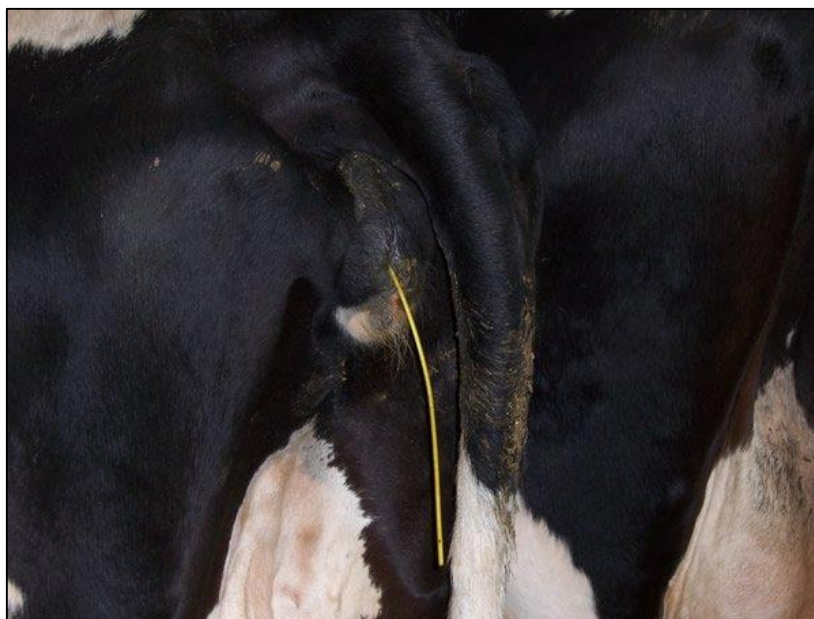
**Tabela 1** –Protocolo hormonal utilizado

<b>Fazenda</b>	<b>A</b>	<b>B</b>
<b>Número de Animais</b>	40	35
<b>D0</b>	Implante de Progestágeno + 2ml Benzoato de Estradiol	Implante de Progestágeno + 2ml Benzoato de Estradiol
<b>D8</b>	Retirada do Implante + 2 ml PGF2 $\alpha$	Retirada do Implante + 2 ml PGF2 $\alpha$
<b>D9</b>	1 ml Benzoato de Estradiol	1 ml Benzoato de Estradiol
<b>D10</b>	IATF	IATF

(confeccionado pelo autor)

**Figura 1** -Vaca com implante de progesterona





Fonte: Arquivo Pessoal

### **3 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Na fazenda A, onde a média de produção é de 5 litros vaca dia, das 40 vacas utilizadas obtivemos 26 gestações confirmadas e 14 vazias, isso nos dá uma porcentagem de sucesso igual a 65%. Já na propriedade B, onde a média de produção é de 15 litros vaca dia, das 35 fêmeas submetidas ao protocolo de IATF obteve-se 12 resultados positivos contra 23 negativas, em porcentagem temos 34,2% das vacas com prenhes confirmadas.

Corroboram com o estudo, Dransfield et al. (2004) o declínio na fertilidade de vacas leiteiras nas últimas décadas tem sido associado ao aumento da produção de leite e à mudanças na fisiologia reprodutiva desses animais. Uma das causas da menor eficiência reprodutiva em rebanhos de alta produção é a diminuição da expressão e da detecção de estros.

Cerriet al. (2005), utilizando animais de elevada produção, verificaram um efeito significativo do tipo de dispositivo, sendo que os animais tratados com dispositivos reutilizados apresentaram menores concentrações circulantes de P4 a partir do segundo dia após a inserção dos dispositivos intravaginais.

Vacas leiteiras em lactação apresentam pobre desenvolvimento embrionário inicial se comparadas às não lactantes, assim como uma maior porcentagem de embriões degenerados (42%) comparados às vacas secas (18%) durante o verão. Outro fator que afeta negativamente a eficiência reprodutiva de vacas de leite é o estresse térmico, contribuindo para a baixa fertilidade desses animais (SARTORI et al., 2002)

Lopez et al. (2004) nos afirmam que os resultados tendem a ser menores em receptoras de embrião quando são vacas em lactação de alta produção, devido aos efeitos deletérios da produção leiteira na expressão de cio.

**Tabela 2** – Tabela com os resultados de prenhez

<b>Fazendas</b>	<b>A</b>	<b>B</b>
<b>Vacas Prenhas</b>	26	12
<b>Vacas Vazias</b>	14	23
<b>Porcentagem de Prenhez (%)</b>	65%	34,2%

(Confeccionado pelo autor)

## 4 CONCLUSÕES

As taxas de prenhes de vacas com maior produção foram menores que das vacas de menor produção leiteira, sugerindo que existe estreita ligação entre produção de leite e taxas de prenhes.

## 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, A.B. Avaliação da reutilização de implantes auriculares contendo norgestomet associados ao valerato ou ao benzoate de estradiol em vacas nelore inseminadas em tempo fixo. **Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci.** v.43, p.456-465, 2006.

BAUMAN, D.E.; CURRIE, W.B. Partitioning of nutrients during pregnancy and lactation: a review of mechanisms involving homeostasis and homeorhesis. **Journal of Dairy Science**, v.63, n. 9, p.1514-1529, 1980.

BARUSELLI, P.S. et al. Efeito de diferentes protocolos de inseminação artificial em tempo fixo na eficiência reprodutiva de vacas de corte lactantes. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**. v.26, n.3, p218-221, 2002.

BARUSELLI, P.S.; MARQUES, M.O.; REIS, E.L.; NASSER, L.F.T.; SILVA, R.C.P; MENEGATTI, J.A.; VALENTIN, R.; SANTOS, I.C.C. Adequação da dose de FSH (Folltropin-v) em protocolos de superovulação de vacas Nelore (*Bos indicus*) com inseminação artificial em tempo fixo (SOTF). **Acta Scientiae Veterinariae**, v.31, p.244-245, 2003.

BARUSELLI, P.S.; REIS, E.L.; MARQUES, M.O.; NASSER, L.F.; BÓ, G.A. The use of hormonal treatments to improve reproductive performance of anestrus beef cattle in tropical climates. **Animal Reproduction Science**, v.82–83, p.479–486, 2004.

BARUSELLI, P.S; BÓ, G.A; REIS, E.L; MARQUES, M.O; SÁ FILHO, M.F. **Introdução da IATF no manejo reprodutivo de rebanhos bovinos de corte no Brasil**. In: VI SIMPOSIO INTERNACIONAL DE REPRODUCCIÓN ANIMAL, Anais. Córdoba: n:6, p.1-26, 2005.

BISINOTTO, R.S.; CHEBEL, R.C.; SANTOS, J.E.P. Follicular wave of the ovulatory follicle and not cyclic status influences fertility of dairy cows. **Journal Dairy Science**, v.93, p.3578–3587, 2010.

BÓ, G. A., ADAMS, G. P., CACCIA, M., MARTINEZ, M., PIERSON, R. A., MAPLETOFT, R. J.. Ovarian follicular wave emergence after treatment with progestogen and estradiol in cattle. **Animal Reproduction Science** 39, 193–204, 1995.

BRAGANÇA, J.F.M. **Estratégias hormonais de indução/sincronização de estro em novilhas de corte entre 12 e 14 meses de idade.** Tese (doutorado) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2007.

CARAVIELLO, D. Z.; WEIGEL, K. A.; FRICKE, P. M.; WILTBANK, M.C.; FLORENT, M. J.; COOK, N. B.; NORDLUND, K. V.; ZWALD, N. R.; RAWSON, C. L.. Survey of Management Practices on Reproductive Performance of Dairy Cattle on Large US Commercial Farms. **Journal of Dairy Science**, 89, 4723-4735, 2006.

CERRI, R. L., RUTIGLIANO, H. M., BRUNO, R. G. S., SANTOS, J. E. P., Progesterone (P4) concentrations and ovarian response after insertion of a new or 7-d used intravaginal P4 insert (IPI) in proestrus lactating cows. **Journal of Dairy Science**, 88, 37 (Supplement, 1) 2005.

DRANSFIELD, M. B. G., NEBEL, R. L., PEARSON, R. E., WARNICK, L. D., 1998. Timing of insemination for dairy cows identified in estrus by a radiotelemetric estrus detection system. **Journal of Dairy Science** 81, 1874-1882.

FERNANDES; C. A. A. **Efeito do tratamento com Hormônio Folículo Estimulante (FSH) sobre a Taxa de Concepção de Novilhas Mestiças Usadas como Receptoras de Embrião.** Tese de Mestrado, Universidade Federal de Viçosa, 63 pp, 1994.

GIBSON, J.P.; Van ARENDONK, J.A.M. **Introduction to the design and economics of animal breeding strategies.** Poland: Warsaw Agricultural University, p.259, 1998.

GROEN, A.F.; STEINE, T.; COLLEAU, J.J. et al. Economic values in dairy cattle breeding, with special reference to functional traits. Report of an EAAP-working group. **Livestock Production Science**, v.49, p.1-21, 1997.

GROEN, A.F.; Van ARENDONK, J.A.M. **Breeding programs.** Wageningen: Wageningen Agricultural University, p.98, 1997.

KENSER, J.S. et al. Estradiol induces and progesterone inhibits the preovulatory surges of luteinizing hormone and follicle-stimulating hormone in heifers. **Biol. Rep.** v.26, p.571-578, 1982.

LOPEZ, H.; SATTER, L. D.; WILTBANK, M. C.. Relationship between level of milk production and estrous behavior of lactating dairy cows. **Animal Reproduction Sciency** 81, 209-223, 2004.

MELO, CL **Dinâmica follicular de vacas de corte tratadas com três protocolos de sincronização da ovulação.** 2009. 41p. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) – Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre- RS, 2009.

MIHM, M.; AUSTIN, E.J.The final stages of dominant follicle selection in the cattle. **Domestical Animal Endocrinology** v.23, p.155-166, 2002.

ODDE, K. G., 1990. A review of synchronization of estrus in postpartum cattle. **Jornual Animal Sciency.** 68, 817-830.

OTTO, K.L.; FERGUNSON, J.D.; FOX, D.G.; SNIFFEN, C.J. Relationship between body condition score and composition of ninth to eleventh rib tissue in Holstein dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.74, n.3, p.852-859, 1991.

PURSLEY, J. R.; MEE, M. O.; WILTBANK, M. C., 1995. Synchronization of ovulation in dairy cows using PGF2 and GnRH. **Theriogenology**, 44, 915-923.

SANTOS, J. E.; AMSTALDEN, M. Effects of nutrition on bovine reproduction. **Arquivo Faculdade Veterinária UFRGS**, Porto Alegre, v. 26, n.1, p. 19-79, 1998.

SANTOS, B.R.C. **Hormonioterapia na reprodução.** Seminário de Endocrinologia da Reprodução, PPGCV, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002, 18p.

SARTORI, R.; ROSE, G. J. M.; WILTBANK, M. C. Ovarian structures and circulating steroids in heifers and lactating cows in summer and lactating cows and dry cows in winter. **Jornal of Dairy Scienci** v.85, p.2813-2822, 2002.

SHAMSUDDIN, M.; LARSSON, B. *In vitro* development of bovine embryos after fertilization using sêmen from different donors. **Reproduction Domestical Animal**, v.28, p.77–84, 1993.

SUGULLE, A.H.; BHUIYAN, M.M.U.; SHAMSUDDIN, M. Breeding soundness of bulls and the quality of their frozen sêmen used in cattle artificial insemination in Bangladesh. **Live Stock Residention Developement**, v.18, n.54, 2006.

THATCHER, W.W.; DE LA SOTA, R.I.; SCHMITT, E.J.P.; DIAZ, T.C.; BADINGA, L.; SIMMEN, F.A.; STAPLES, C.R.; DROST, M. Control and management of ovarian follicles in cattle to optimize fertility. **Reproduction Fertility Dev.**, v.8, p. 203-217, 1996.

THATCHER, W. W.; BILBY, T. R.; BARTOLOME, J. A.; SILVESTRE, B. F.; STAPLES, C. R.; SANTOS, J. E. P. Strategies for improving fertility in the modern dairy cow. **Theriogenology**, v. 65, p. 30–44, 2006.

VASCONCELOS, J.L.M; JARDINA, D.T.G.; SÁ FILHO, O.G.; ARAGONB, F.L.; VERAS, M.B. Comparison of progesterone-based protocols with gonadotropin releasing hormone or estradiol benzoate for timed artificial insemination or embryo transfer in lactating dairy cows. **Theriogenology**, v.75, p.1153–1160, 2011.